

TUGAS AKHIR

**STUDI PENGUJIAN SEM DAN EDX HIDROKSIAPATIT
DARI GIPSUM ALAM CIKALONG DENGAN 0,5 M
DIAMONIUM HIDROGEN FOSFAT SESUDAH
SINTERING**



Disusun :

ERFIN ANDRIAWAN

NIM : D.200.04.0130

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Juni 2010

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan dan pemanfaatan bahan biokeramik dewasa ini semakin berkembang, seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan bahan baku industri dan dalam bidang kesehatan khususnya dalam dunia kedokteran tulang dan gigi, yaitu mengenai kebutuhan akan bahan rehabilitasi cukup besar, sehingga upaya dikembangkan untuk mencari alternatif bahan rehabilitasi yang baik, terjangkau masyarakat serta dapat menggantikan struktur jaringan yang hilang tanpa menimbulkan efek yang negatif (Kurniawan, Y.A., 2008).

Belakangan ini keramik tidak hanya digunakan sebagai komponen kendaraan bermotor, peralatan rumah tangga, bahan bangunan dan lain-lain. Namun bahan keramik telah diarahkan sebagai bahan penambahan dan rehabilitasi jaringan. Keramik yang dimaksud dari hal di atas dikenal dengan istilah biokeramik (Hench, 1991).

Pengembangan bahan biomaterial sintesis sebagai bahan rehabilitasi dunia kedokteran tulang dan gigi diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan sel-sel yang akan melanjutkan fungsi daur kehidupan jaringan yang digantikan, akan tetapi untuk mendapatkan bahan rehabilitasi tersebut sangat sulit dan mahal, karena untuk mendapatkan bahan tersebut harus diimpor dari luar negeri. Bahan rehabilitasi tersebut adalah hidroksiapatit [HAp , $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$] yang merupakan bahan biokeramik

yang bersifat *bioaktif* dan dapat menimbulkan respon biologis spesifik pada pertemuannya dengan jaringan yang akan menimbulkan proses pembentukan tulang (*osteogenesis*) antara bahan dengan jaringan tubuh, karena bahan hidroksiapatit (HAp) ini merupakan komponen utama kandungan tulang dan gigi (Hench, 1991). Penggunaan hidroksiapatit sintetik berbasis koral dinilai sangat memuaskan sebagai bahan rehabilitasi tulang pada operasi kaki dan pergelangan kaki (Shah, 2004).

Endapan gipsum terdapat di Kecamatan Cikalong desa Cibeber; Kecamatan Cipatujah desa Cidadap. Luas sebaran sekitar 53 ha dengan sumber daya sebesar 161.115 ton. Di daerah Cidadap, gipsum masih ditambang oleh PD Agrobisnis dan Pertambangan Jawa Barat dimana rata-rata per tahun 4.700 ton. Adapun contoh gipsum alam yang diambil dari Cikalong dapat dilihat pada Gambar 1.1.

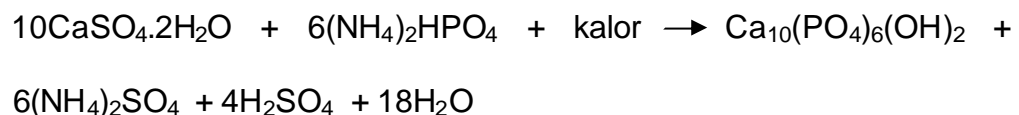


Gambar 1.1. Bongkahan gipsum alam Cikalong (Sedyono, J., 2009)

Dengan adanya kebutuhan yang tinggi akan bahan hidroksiapatit (HAp) dalam mencukupi kebutuhan dunia kedokteran tulang dan gigi sebagai bahan rehabilitasi tulang dan gigi, maka fabrikasi hidroksiapatit (HAp) dari bahan lokal sangat perlu dilakukan untuk mencari bahan alternatif

lain untuk pembuatan hidroksiapatit sintetis, dimana harga dapat ditekan seminimum mungkin (jauh lebih murah), mudah didapat, namun memiliki kualitas yang sama dengan hidroksiapatit sintetis komersial produk Jepang (Shah, 2004).

Dalam penelitian ini serbuk gipsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) lokal direaksikan dengan *diammonium hydrogen phosphate* $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$ pada proses *hydrothermal* pada temperatur 100 °C untuk memperoleh serbuk hidroksiapatit, atau :



Kemudian serbuk hidroksiapatit (HAp) tersebut dikalsinasi dengan suhu 800 °C, lalu dikompaksi dengan variasi tekanan 100 MPa, 200 MPa, 300 MPa, dan proses sintering 1300°C selama 4 jam, yang selanjutnya dianalisis dengan menggunakan mesin *SEM JSM-6360LA* untuk mengetahui struktur mikro hidroksiapatit (HAp) Cikalong.

1.2. Perumusan Masalah

Penelitian yang dilaksanakan didasarkan pada suatu rumusan masalah sebagai berikut :

“Pengujian *SEM* dan *EDX* hidroksiapatit (HAp) dari gipsum alam Cikalong dengan 0,5 M diamonium hidrogen fosfat sesudah sintering”

Adapun variabel penelitian adalah serbuk hidroksiapatit dikalsinasi dengan suhu 800 °C kemudian dikompaksi dengan variasi tekanan 100 MPa, 200 MPa, 300 MPa, dan proses sintering 1300°C selama 4 jam.

1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan dasar yang digunakan adalah serbuk gipsum alam Cikalong, kristal *diammonium hydrogen phosphate (DHP)* dan *aquades*. Bahan yang diuji berupa hidroksiapatit (HAp) yang merupakan campuran antara serbuk gipsum 5 gram dan larutan diamonium hidrogen fosfat 0,5 molaritas (M) dengan perlakuan *hydrothermal microwave*.
2. Pengujian yang dilakukan meliputi :
 - a. Pengujian struktur mikro dengan *Scanning Electron Microscope (SEM)* untuk mengetahui karakteristik struktur mikro hidroksiapatit (HAp) (standar *ASTM E 986–97*).
 - b. Pengujian komposisi kimia dengan *Energy Dispersive X-Ray (EDX)* untuk menentukan jenis dan prosentase massa unsur yang membentuk HAp (standar *ASTM E 1508 – 98*).

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara pembuatan hidroksiapatit (HAp) dari gipsum alam Cikalong (*CNG*).
2. Mengetahui karakterisasi *Scanning Electron Microscope (SEM)* dari *Cikalong Hydroxyapatite (CHAp)* setelah disintering pada suhu 1300°C selama 4 jam.
3. Mengetahui kandungan unsur pada CHAp dengan menggunakan *Energy Dispersive X-Ray (EDX)*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan ini antara lain adalah :

1. Bagi bidang akademik dapat memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang biomaterial dan *biomedical engineering*.
2. Bagi bidang medis dapat memberikan sumbangan tentang bahan alternatif sebagai bahan rehabilitasi tulang dan gigi.
3. Bagi industri dapat mengurangi ketergantungan produk bahan rehabilitasi yang selama ini masih menggantungkan pada negara lain.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir secara garis besar adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang kajian pustaka dan landasan teori tentang gipsum, hidroksiapatit (HAp), kalsinasi, kompaksi, sintering, *Scanning Electron Microscope (SEM)* dan *EDX*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang diagram alir penelitian, penyiapan bahan dan alat penelitian, pembuatan serbuk hidroksiapatit (HAp),

pengujian *Scanning Electron Microscope (SEM)* hidroksiapatit dari gipsum alam Cikalong.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini meliputi hasil dari data karakterisasi SEM dengan material serbuk hidroksiapatit dari hasil reaksi gipsum alam Cikalong dengan *diammonium hydrogen phosphate* yang dikalsinasi dengan suhu 800 °C, kemudian dikompaksi dengan variasi tekanan 100 MPa, 200 MPa, 300 MPa, dan proses sintering 1300 °C selama 4 jam. Juga tentang hasil dari data karakterisasi *Scanning Electron Microscope (SEM)* terhadap serbuk hidroksiapatit (HAp) Jepang dan HAp dari gipsum alam Cikalong.

BAB V PENUTUP

Bab ini meliputi kesimpulan dan saran dalam penelitian.